

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 07 448.1

Anmeldetag: 21. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Carl Zeiss, Heidenheim an der Brenz/DE

Bezeichnung: Verstellvorrichtung

IPC: F 16 M 11/42

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stark



Beschreibung:

03024 P

Verstellvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung mit einer Basiseinheit und mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht.

Eine derartige Verstellvorrichtung ist aus der ^{7.6.91 20/96}DE 198 56 696 A1 bekannt. Dort ist eine Verstellvorrichtung zum Anschluss an ein Stativ für Operationsmikroskope beschrieben, mit der ein am Stativ aufgenommenes Operationsmikroskop in einer horizontalen Ebene verfahren werden kann. Diese Verstellvorrichtung hat eine Basiseinheit, welche an einen Trägerarm des Stativs angeschlossen ist. Mit dieser Basiseinheit ist ein Gehäuse verbunden, in dem eine als Lastaufnahmeeinheit fungierende Gleitscheibe gelagert ist. Diese Gleitscheibe hält ein am Stativ aufgenommenes Operationsmikroskop und kann mittels zweier Spindeltriebe in einer horizontalen Ebene bewegt werden.

Die ^{8.4.11 29/11}DE 31 47 863 A1 offenbart ein Operationsmikroskop mit einer Verstellvorrichtung, die ein bewegen des am Stativ aufgenommenen Operationsmikroskopes in horizontaler Richtung ermöglicht. Die Verstellvorrichtung hat eine Basiseinheit, die von einem Stativarm getragen wird und über eine Kreuzschlittenführung mit einer Lastaufnahmeeinheit gekoppelt ist. Diese Lastaufnahmeeinheit trägt das Operationsmikroskop. Zum Antrieb der Kreuzschlittenführung sind Spindeltriebe vorgesehen.

Aus der ^{14.12.17/102}EP 1 222 896 A1 ist eine Werkzeugmaschine bekannt, die einen Maschinentisch aufweist, der entlang zweier, zueinander orthogonaler Bewegungsachsen verstellt werden kann. Für die Bewegung dieses Maschinentisches in einer horizontalen Ebene ist als Längstrieb ein Zahnstangenmechanismus vorgesehen, der mit einem als Quertrieb dienenden Spindelmechanismus kombiniert ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfach und kompakt aufgebaute Verstellvorrichtung bereitzustellen, die ein exaktes bewegen einer aufgenommenen Last in einer Ebene ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch eine Verstellvorrichtung mit den Merkmalen der Ansprüche 1, 15, 26, 37, 60 und 69 gelöst.

Bei einer solchen Verstellvorrichtung ist ein Getriebe vorgesehen, welches eine Basiseinheit mit einer Lastaufnahmeeinheit derart koppelt, dass eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit möglichst in zwei unterschiedlichen Richtungen möglich ist. Vorzugsweise weist das Getriebe eine Koppelplatte auf, die mit zwei Kraftübertragungselementen in Wirkverbindung steht. Bei einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit rollt sich wenigstens eines der Kraftübertragungselemente an der Koppelplatte ab. Auf diese Weise wird eine XY-Verstellvorrichtung geschaffen, welche sich insbesondere für das bewegen von Maschinentischen bei Werkzeugmaschinen eignet.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Kraftübertragungselemente als sich an der Koppelplatte abrollende Ketteneinheiten oder Riemeneinheiten ausgebildet. Auf diese Weise wird eine Verstellvorrichtung geschaffen, mit der besonders große Kräfte übertragen werden können.

In Weiterbildung der Erfindung umfassen die Kraftübertragungselemente zwei an Drehachsen gelagerte Radelemente. Auf diese Weise wird eine mit geringen Kräften bewegbare Verstellvorrichtung bereitgestellt.

In Weiterbildung der Erfindung ist die Richtung der Drehachsen der Radelemente zueinander orthogonal. Auf diese Weise wird eine leichte Gängigkeit der Verstellvorrichtung gewährleistet.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine weitere Koppelplatte vorgesehen, die mit den Kraftübertragungselementen in Wirkverbindung steht. Auf diese Weise wird ein

5

Übersetzungsmechanismus geschaffen, der bewirkt, dass bei einer einfachen Umdrehung eines Kraftübertragungselementes die weitere Koppelplatte relativ zu der ersten Koppelplatte um das doppelte des Umfangs des Kraftübertragungselementes bewegt wird.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine als Zahnplatte ausgebildete Koppelplatte vorgesehen. In Weiterbildung der Erfindung sind als Zahnrad ausgebildete Radelemente vorgesehen. Auf diese Weise wird eine reibungsarme Verstellvorrichtung geschaffen, mittels der hohe Kräfte übertragen werden können.

In Weiterbildung der Verstellvorrichtung ist den Radelementen ein Antrieb zugeordnet. Auf diese Weise kann eine gewünschte Stellung der Lastaufnahmeeinheit zu der Basiseinheit präzise justiert werden.

In Weiterbildung der Erfindung ist der Antrieb als elektrischer Antrieb ausgebildet. Auf diese Weise wird eine leicht steuerbare Verstellvorrichtung bereitgestellt.

In Weiterbildung der Erfindung weist wenigstens eine Koppelplatte eine Ausnehmung zum durchführen von Kabeln auf. Auf diese Weise wird eine Verstellvorrichtung geschaffen, durch die hindurch Versorgungsstränge für ein mit der Verstellvorrichtung aufgenommenes Gerät geführt werden können.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Koppelplatte mit der Basiseinheit fest verbunden. Auf diese Weise verstärkt die Koppelplatte die mechanische Steifheit der Basiseinheit, so dass eine mit großen Kräften belastbare Verstellvorrichtung geschaffen wird.

In Weiterbildung der Erfindung ist eine Koppelplatte mit der Lastaufnahmeeinheit fest verbunden. Auf diese Weise kann die Belastbarkeit der Lastaufnahmeeinheit erhöht werden.

In Weiterbildung der Erfindung sind die Radelemente in einer mit der Basiseinheit fest verbundenen Lagereinheit gelagert. Auf diese Weise kann das Gewicht von Baugruppen, die in der Verstellvorrichtung transversal verschoben werden, reduziert werden.

Ein Stativ mit einem Trägerarm zur Aufnahme einer Last, an dem eine erfindungsgemäße Verstellvorrichtung vorgesehen ist ermöglicht ein präzises bewegen dieser Last in einer horizontalen Ebene. Wird beispielsweise an einem solchen Stativ ein Operationsmikroskop aufgenommen, so kann ein Benutzer die genaue Lage eines Beobachtungsfeldes einstellen oder den Schwerpunkt des Operationsmikroskopes in eine gewünschte Stellung verfahren.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

Es zeigen:

- Figur 1 ein Stativ mit einer erfindungsgemäßen Verstellvorrichtung, an dem ein Operationsmikroskop aufgenommen ist;
- Figur 2 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Figur 1 bei abgenommenen Gehäuse;
- Figur 3 eine als Koppelplatte dienende Zahnplatte der Verstellvorrichtung;
- Figur 4 eine weitere perspektivische Ansicht der Verstellvorrichtung bei abgenommenen Gehäuse; und
- Figur 5 eine Ansicht von Gehäuse und Getriebe der Verstellvorrichtung;
- Figur 6 und
- Figur 7 perspektivische Ansichten einer zweiten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Fig. 1 bei abgenommenen Gehäuse;
- Figur 8 und

- Figur 9 perspektivische Ansichten einer dritten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Fig. 1 bei abgenommenem Gehäuse;
- Figur 10 bis
- Figur 15 perspektivische Ansichten einer vierten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Fig. 1 bei abgenommenen Gehäuse;
- Figur 16 und
- Figur 17 perspektivische Ansichten einer fünften Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung aus Fig. 1 bei abgenommenen Gehäuse;
- Figur 18 einen Ausschnitt eines Stativs mit einer weiteren alternativen erfindungsgemäßen Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung mit daran aufgenommenem Operationsmikroskop;
- Figur 19 in schematischer Darstellung eine Baugruppe der Verstellvorrichtung aus Figur 18;
- Figur 20 und
- Figur 21 sowie
- Figur 22 verschiedene perspektivische Ansichten von Baugruppen der Verstellvorrichtung aus Figur 20.

Die Figur 1 zeigt ein Stativ 1, an dem ein Operationsmikroskop 2 mit einer Verstellvorrichtung 3 aufgenommen ist. Das Stativ 1 hat einen drehbar gelagerten Stativfuß 4 mit beweglichen Gelenkarmen 5 und 6, die es ermöglichen, das Operationsmikroskop 2 mit der Verstellvorrichtung 3 an einer beliebigen Stelle im Raum zu positionieren. Die Verstellvorrichtung 3 wird von dem Stativ 1 mit einem Haltearm 7

getragen. Die Verstellvorrichtung 3 ermöglicht es, das Operationsmikroskop 2 in einer zur optischen Achse 8 des Operationsmikroskopes 2 senkrechten Ebene 9 in zwei zueinander senkrechten Richtungen transversal zu bewegen.

Das Funktionsprinzip einer ersten Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung 3 aus Figur 1 wird anhand der Figuren 2 bis 5 näher erläutert. Soweit diese Figuren die gleichen Baugruppen zeigen, sind sie mit den selben Bezugszeichen kenntlich gemacht.

Die Figur 2 zeigt eine Ansicht auf Baugruppen der Verstellvorrichtung 3 bei abgenommenem Gehäuse. Die Verstellvorrichtung 3 hat eine Basiseinheit 21, die an den Haltearm 7 des Stativs 1 aus Figur 1 angeschlossen ist. Auf der Basiseinheit 21 ist mit einem Gleitlager ein Deckelteil 23 eines Gehäuses geführt, dessen Seitenwandung in der Figur 2 nicht dargestellt ist. Dieses Gehäuse ist durch ein Bodenteil 24 abgeschlossen.

Die Verstellvorrichtung 3 umfasst weiter eine Getriebebaugruppe 25. Diese Getriebebaugruppe 25 wird von einem in der Figur 2 nicht dargestellten Halterahmen getragen, welcher an der ebenfalls nicht dargestellten Seitenwandung des Gehäuses festgelegt ist.

Die Basiseinheit 21 ist mit einer ersten Koppelplatte in Form einer Zahnplatte 26 fest verbunden. Die Koppelplatte steht mit einem ersten Paar Radelementen in Form von Zahnrädern 27, 28 in Wirkverbindung, die als Kraftübertragungselemente fungieren. Diese Zahnräder 27, 28 greifen in die Zahnplatte 26 ein. Weiter umfasst die Verstellvorrichtung eine Zahnplatte 29, die ebenfalls in Eingriff mit den Zahnrädern 27 und 28 steht. Diese Zahnplatte 29 ist mit einer Lastaufnahmeeinheit 30 fest verbunden, an der ein Anschlussarm 31 zur Aufnahme einer Last ausgebildet ist. Die Lastaufnahmeeinheit 30 ist mit einem Gleitlager auf dem Bodenteil 24 des Gehäuses gelagert.

An einer zu den Drehachsen der Zahnräder 27, 28 senkrechten Achse 32 ist ein Zahnrad 33 angeordnet, dem ein weiteres Zahnrad 59 gegenüber liegt. Auch dieses Zahnrad 33 und das Zahnrad 59 kämmen mit den Zahnplatten 26 und 29 und wirken als Kraftübertragungselemente.

Bei einer Bewegung der Zahnräder 27 und 28 entsprechend der mit dem Pfeil 34 angedeuteten Drehrichtung wird die Lastaufnahmeeinheit 30 der Verstellvorrichtung 3 in Richtung des Pfeils 35 verschoben.

In entsprechender Weise führt eine Bewegung des Zahnrades 33 und des gegenüberliegenden Zahnrades 59 bei einer mit dem Pfeil 36 angedeuteten Drehrichtung zu einer Verstellung der Lastaufnahmeeinheit 30 in Richtung des Pfeils 37.

Bei einer Bewegung der Zahnräder 27 und 28 werden die Zähne der Zahnplatten 26 und 29 relativ zu den Zähnen des Zahnrades 33 und denjenigen des gegenüberliegenden Zahnrades 59 bewegt. In entsprechender Weise bewegen sich bei einem sich drehenden Zahnrad 33 und dem gegenüberliegenden Zahnrad 59 die Zahnplatten 26 und 29 relativ zu den Zahnrädern 27 und 28.

Zum Antrieb der Zahnräder 27, 28, 33 sowie des Zahnrades 59 sind Elektromotoren 38 und 39 vorgesehen.

Die Figur 3 zeigt die Zahnplatte 29 aus Figur 2. Die Zahnplatte 29 weist eine Vielzahl von in einer Ebene mit einem Kreuzmuster angeordneten Zähnen auf, deren Form auf die Form der Zahnräder 27, 28, 33 und 59 aus Figur 2 abgestimmt ist. Die Zahnplatte 29 hat eine Aussparung 40 durch welche elektrische Kabel oder Versorgungsstränge für eine an der Verstellvorrichtung aufgenommene medizinisch-optische Ausrüstung geführt werden können.

In Figur 4 ist die Verstellvorrichtung 3 mit dem Halterahmen 41 für die Getriebebaugruppe 25 dargestellt. Der Halterahmen 41 ist in einer in der Figur 4 nicht gezeigten Seitenwandung eines Gehäuses festgelegt. Bei einem Antrieb der Zahnräder 27 und 33 mittels der Elektromotoren 38 und 39 wird das von der nicht dargestellten Seitenwandung, dem Deckelteil 23 sowie dem Bodenteil 24 gebildeten Gehäuse in der mit den Pfeilen 42 und 43 angedeuteten Ebene bewegt. Dabei wird der Halterahmen 41 mit dem Gehäuse

relativ zu der Basiseinheit 21 verfahren und gleichzeitig die Lastaufnahmeeinheit 30 bezüglich des Gehäuses bewegt.

Die Figur 5 zeigt die Getriebebaugruppe 25 der in den Figuren 2 und 4 gezeigten Verstellvorrichtung 3. Die Getriebebaugruppe 25 ist mit den Halterahmen 41 in die Seitenwandung 51 eines Gehäuses eingesetzt. Die in die Zahnplatte 29 eingreifenden Zahnräder 27 und 28 sind für einen Gleichlauf mit Zahnrädern 53 und 54 gekoppelt, welche über eine starre Welle 52 verbunden sind. Der Elektromotor 38 treibt das Zahnrad 53 über ein Kegelradgetriebe 55 an. In entsprechender Weise steht das Zahnrad 33 mit einem Zahnrad 56 in Wirkverbindung, das wiederum über eine starre Welle 57 mit einem Zahnrad 58 gekoppelt ist. Das Zahnrad 58 kämmt mit dem Zahnrad 59, welches dem Zahnrad 33 gegenüberliegt. Auf diese Weise wird auch ein Gleichlauf der ebenfalls in die Zahnplatte 29 eingreifenden Zahnräder 33 und 59 gewährleistet. Der als Antrieb für die Zahnräder 33 und 59 dienende Elektromotor 39 ist wiederum mittels eines Kegelradgetriebes 60 in entsprechender Weise an das Zahnrad 58 gekoppelt.

Die Anordnung der Getriebebaugruppe 25 in dem Halterahmen 41 gewährleistet einen Freiraum 61 zur Durchführung von nicht weiter dargestellten elektrischen Kabeln, Versorgungssträngen oder auch Lichtleitern durch die Verstellvorrichtung hindurch.

In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Verstellvorrichtung mit zwei Zahnplatten ausgeführt. Es ist jedoch genauso gut möglich, lediglich eine Zahnplatte vorzusehen. Dabei kann die Zahnplatte fest an die Basiseinheit angeschlossen sein und die Getriebebaugruppe mit einer daran angeschlossenen Lastaufnahmeeinheit relativ zu dieser Zahnplatte bewegt werden. Umgekehrt kann aber auch die Getriebebaugruppe mit der Basiseinheit fest verbunden sein und in entsprechender Weise die Lastaufnahmeeinheit über eine mit ihr fest verbundene Zahnplatte verfahren werden. Darüber hinaus ist auch denkbar, mehrere Zahnplatten mit Getriebebaugruppe miteinander zu einer Sandwichanordnung zu kombinieren, um so aufgrund von miteinander wirkenden Getrieben eine Verstellrichtung für große Verstellwege zu erhalten.

Bei der anhand der Figuren beschriebenen Verstellvorrichtung ist es im übrigen grundsätzlich auch möglich, die in dem Haltrahmen 41 aufgenommene Getriebebaugruppe 25 als mehrstufiges Getriebe auszubilden, das heißt eine erste Zahnradgruppe kämmt mit einer ersten Zahnplatte, diese Zahnradgruppe treibt dann entsprechende Zahnräder an welche wiederum mit einer zweiten Zahnplatte kämmen.

Es ist auch denkbar, anstatt Zahnrädern bei der Verstellvorrichtung Ketteneinheiten oder Riemenelemente vorzusehen, die mit einer Koppelplatte entsprechend einem Zahnrad formschlüssig in Wirkverbindung stehen. Vorzugsweise sind hierfür wenigstens zwei Ketteneinheiten senkrecht zueinander orientiert, so dass bei Bewegen der einen Ketteneinheit diese auf eine Koppelplatte wirkt, wogegen die andere Ketteneinheit an dieser Koppelplatte entlanggleitet und umgekehrt.

Weiter ist es möglich, bei der anhand der Figuren beschriebenen Verstellvorrichtung nicht Zahnräder vorzusehen, sondern die Zahnräder durch Rollen zu ersetzen und die Zahnplatten durch entsprechend glatte Scheiben zu ersetzen. Dabei muss jedoch die Oberfläche der Rollen und der Platten so aufeinander abgestimmt sein, dass eine reibschlüssige Kraftübertragung gewährleistet ist.

Die Figuren 6 und 7 erläutern das Funktionsprinzip eine zweite mögliche Ausführungsform 600a für eine Verstellvorrichtung, wie sie in Figur 1 gezeigt ist. Die Verstellvorrichtung 600a ist dabei ohne ein Gehäuse dargestellt, das ein Getriebe der Verstellvorrichtung 600a abdeckt. Soweit in den Figuren 6 und 7 identische Baugruppen der Verstellvorrichtung gezeigt sind, tragen sie die gleichen Bezugszeichen.

Die Verstellvorrichtung 600a hat eine Basiseinheit 606, die an einem Haltearm 619 des Stativs 1 aus Figur 1 angeschlossen ist. An der Basiseinheit 606 ist mit einem Gleitlager ein erstes Halteteil 602 geführt, das mit dem nicht dargestellten Gehäuse der Verstellvorrichtung 600a fest verbunden ist. Dieses Gehäuse ist durch ein zweites Halteteil 608, das als Bodenteil fungiert, abgeschlossen. Die Verstellvorrichtung enthält weiter ein Getriebe 600. Das Getriebe 600 umfasst eine erste Viergelenkkette 601 und eine zweite Viergelenkkette 607. Die erste Viergelenkkette 601 weist eine Dreiecksstruktur mit einem

Stirnbalken 601a auf, die über Drehgelenke 601b und 601c mit Lenkereinheiten 601d und 601e verbunden ist.

Die erste Viergelenkkette 601 ist über die erste Lenkereinheit 601d mit einem ersten Drehgelenk 603 und über die zweite Lenkereinheit 601e mit einem zweiten Drehgelenk 604 an das erste Halteteil 602 angelenkt. Über ein drittes Drehgelenk 605 ist die Dreiecksstruktur der ersten Viergelenkkette 601 mit der Basiseinheit 606 verbunden.

Die zweite Viergelenkkette 607 ist mit einem ersten Drehgelenk 609 und einem zweiten Drehgelenk 610 an dem zweiten Halteteil 608 angelenkt. Über ein drittes Drehgelenk 611 ist die zweite Viergelenkkette 607 mit der Lastaufnahmeeinheit 612 verbunden. Der Aufbau der zweiten Viergelenkkette 607 entspricht demjenigen der ersten Viergelenkkette 601. Die zweite Viergelenkkette umfasst ebenfalls eine Dreiecksstruktur mit einem Stirnbalken 607a, der über Drehgelenke 607b und 607c mit Lenkereinheiten 607d und 607e verbunden ist.

Die erste Viergelenkkette 601 und die zweite Viergelenkkette 607 sind an Stirnbalken 601a und 607a zueinander festgelegt.

Der ersten Viergelenkkette 601 ist ein Antrieb 613 zugeordnet. Dieser Antrieb 613 umfasst einen Elektromotor 617, der eine Spindel 615 antreibt. Diese Spindel 615 wirkt auf eine nicht weiter dargestellte Mutter, die mit der ersten Viergelenkkette 601 verbunden ist. Durch drehen der Spindel wird diese Mutter translatorisch bewegt, um so eine Schwenkbewegung der ersten Viergelenkkette 601 und die Drehgelenke 603 und 604 hervorzurufen.

Der zweiten Viergelenkkette 607 ist ein Antrieb 614 zugeordnet. Dieser Antrieb umfasst ebenfalls einen Elektromotor 618, der auf eine Spindel 616 wirkt. Über eine Mutter kann durch Drehen der Spindel 616 die zweite Viergelenkkette 607 um das erste Drehgelenk 609 und das zweite Drehgelenk 610 für eine Schwenkbewegung ausgelenkt werden.

Die Basiseinheit 606 ist mit einem Haltearm 619 fest verbunden. In entsprechender Weise ist der Lastaufnahmeeinheit 612 ein Anschlussarm 620 zugeordnet.

Um bei einer mittels der Elektromotoren 617 und 618 angetriebenen Bewegungen von erster und zweiter Viergelenkkette eine Verfahrbewegung von Haltearm 619 bzw. Anschlussarm 620 relativ zu dem ersten Halteteil 602 und zu dem zweiten Halteteil 608 zu ermöglichen, ist in dem ersten Halteteil 602 eine Aussparung 621 vorgesehen und in dem zweiten Halteteil 608 eine Aussparung 622.

Die Figuren 8 und 9 erläutern das Funktionsprinzip einer weiteren Ausführungsform 800 für eine in der Figur 1 gezeigte Verstellvorrichtung 3. Die dargestellte Verstellvorrichtung 800 ist dabei ohne ein Gehäuse abgebildet, um eine entsprechende Sicht auf Getriebebaugruppen in der Verstellvorrichtung zu ermöglichen. Soweit in den Figuren 8 und 9 identische Baugruppen der Verstellvorrichtung gezeigt sind, tragen sie die gleichen Bezugszeichen.

In der Verstellvorrichtung 800 aus Figur 8 ist ein Hebelgetriebe 801 vorgesehen. Die Verstellvorrichtung 800 umfasst eine Basiseinheit 805, die mit einer Lastaufnahmeeinheit 806 durch das Hebelgetriebe 801 gekoppelt ist. Das Hebelgetriebe 801 hat ein Hebelement 802, welches mittels eines Kugelgelenks 803 in einem Halteteil 804 gelagert ist. Dieses Hebelement 802 steht mit der Basiseinheit 805 und der Lastaufnahmeeinheit 806 in Wirkverbindung. Hierzu ist an der Basiseinheit 805 ein Kugelgelenk 813 vorgesehen. In entsprechender Weise befindet sich an der Lastaufnahmeeinheit 806 ein Kugelgelenk 814.

Über das in den Figuren 8 und 9 nicht dargestellte Gehäuse ist das Halteteil 804 mit einem Deckelteil 815 und einem Bodenteil 818 fest verbunden. So ist das Halteteil 804 relativ zu dem Deckelteil 815 der Verstellvorrichtung bzw. dem Bodenteil 818 der Verstellvorrichtung festgelegt. Es versteht sich, dass auch eine andere Form der Verbindung von Deckelteil 815, Halteteil 804 und Bodenteil 818 als über eine Gehäusewandung möglich ist. So ist beispielsweise auch das Festlegen dieser Baugruppen mittels Verbindungsstäben denkbar.

Zum Bewegen des Hebelements 802 gibt es in der Verstellvorrichtung 800 Antriebe 807 und 808. Diese Antriebe umfassen jeweils Elektromotoren 811 und 812 mit einer Spindel 809 bzw. 810. Der Elektromotor 811 ist an dem Halteteil 804 für das Kugelgelenk 803 abgestützt. Seine Spindel 809 wirkt auf eine Muttereinheit 821, die mit einem Schlitten 822 an der Lastaufnahmeeinheit 806 geführt ist.

In entsprechender Weise ist der Elektromotor 812 an dem Halteteil 804 abgestützt. Er wirkt mit seiner Spindel 810 auf eine Muttereinheit 822, die mit einem Schlitten 823 an der Basiseinheit 805 geführt ist. Durch Bewegen der Spindeln 809 bzw. 810 können die Lastaufnahmeeinheit 806 und die Basiseinheit 805 relativ zu dem Halteteil 804 für das Kugelgelenk 803 des Hebelements 802 bewegt werden.

Um eine Bewegung eines mit der Basiseinheit 805 verbundenen Haltearmes 820 relativ zu dem Deckelteil 815 zu ermöglichen, ist in den Deckelteil 815 eine Ausnehmung 816 vorgesehen. In entsprechender Weise ist in dem Bodenteil 818 eine Ausnehmung 819 zur Bewegung eines Anschlussarms 824 vorgesehen.

Die Figuren 10 und 15 erläutern das Funktionsprinzip einer weiteren Ausführungsform 1000 für eine in der Figur 1 gezeigte Verstellvorrichtung 3. Die dargestellte Verstellvorrichtung 100 ist dabei ohne ein Gehäuse abgebildet, um eine entsprechende Sicht auf Getriebebaugruppen in der Verstellvorrichtung zu ermöglichen. Soweit in den Figuren 10 bis 15 identische Baugruppen vorgesehen sind, tragen sie die gleichen Bezugszeichen.

Die Verstellvorrichtung 1000 umfasst eine Basiseinheit 1001, die mit einer Lastaufnahmeeinheit 1002 durch ein Getriebe 1003 gekoppelt ist. Dieses Getriebe 1003 ermöglicht eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 1002 relativ zu der Basiseinheit 1001 in zwei unterschiedlichen Richtungen.

In dem Getriebe 1003 sind Bandelemente 1004, 1005, 1006, und 1007 vorgesehen, die eine Bewegung der Basiseinheit 1001 mit einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit 1002

koppeln. Die Bandlelemente 1004 und 1005 bilden ein erstes Bandlelementpaar und die Bandlelemente 1006 und 1007 ein zweites Bandlelementpaar. Diese beiden Bandlelementpaare sind zueinander orthogonal geführt.

Die Basiseinheit 1001 ist mit einem Gleitlager an einer ersten Halteeinheit 1008 geführt ist. Diese erste Halteeinheit 1008 als Deckelteil eines Gehäuses ausgebildet ist.

In entsprechender Weise ist die Lastaufnahmeeinheit 1002 mit einem Gleitlager an einer zweiten Halteeinheit 1009 geführt. Diese zweite Halteeinheit 1009 ist als Bodenteil eines Gehäuses ausgebildet.

Um die Lastaufnahmeeinheit 1009 relativ zu der Basiseinheit 1002 zu bewegen, ist ein Antrieb 1010 vorgesehen. Dieser Antrieb umfasst einen ersten Elektromotor 1011 mit einem ersten Spindeltrieb 1012 und einen zweiten Elektromotor 1013 mit einem zweiten Spindeltrieb 1014. Der erste Spindeltrieb und der zweite Spindeltrieb 1014 ist an der ersten Halteeinheit 1008 gelagert.

Der Antrieb 1010 umfasst ein erstes Lenkerelement 1015, das an einer auf dem ersten Spindeltrieb 1012 geführten ersten Mutter 1016 und an der Basiseinheit 1001 angelenkt ist. Weiter enthält der Antrieb ein zweites Lenkerelement 1017, das auf einer auf dem zweiten Spindeltrieb 1014 geführten zweiten Mutter 1018 und an der Basiseinheit 1001 angelenkt ist.

Als Teil des Antriebs 1010 ist ferner ein drittes Lenkerelement 1019 vorgesehen, das auf einer auf dem zweiten Spindeltrieb 1014 geführten dritten Mutter 1020 und an der Basiseinheit 1001 drehbeweglich befestigt ist.

Das erste Lenkerelement 1015 und das zweite Lenkerelement 1017 sind zueinander parallel.

Das Bandlelement 1004, 1005, 1006, 1007 ist jeweils mit einer Gleitbuchse 1021, 1022, 1023, 1024 auf einer mit der Basiseinheit 1001 fest verbundenen Führungswelle 1025;

1026, 1027, 1028 geführt. Alternativ hierzu wäre natürlich auch eine feste Verbindung von Führungswellen und Lastaufnahmeeinheit denkbar. Den Bandelementen 1004, 1005, 1006, 1007 ist jeweils eine Umlenkrolle 1033, 1034, 1035, 1036 zugeordnet, über die sie geführt sind.

Die Umlenkrollen 1033, 1034, 1035, 1036 sind jeweils in einer Lagerung aufgenommen, welche relativ zu der ersten Halteeinheit 1008 festliegt. Alternativ hierzu wäre natürlich auch eine feste Lagerung relativ zu der zweiten Halteeinheit 1009 möglich.

An der Basiseinheit 1001 ist ein erster Haltearm 1037 und an der Lastaufnahmeeinheit 1002 ist ein Anschlussarm 1038 ausgebildet.

Die erste Halteeinheit 1008 weist eine Ausnehmung 1039 für den ersten Haltearm 1037. Entsprechend hat die zweite Halteeinheit 1009 eine Ausnehmung 1040 für einen Anschlussarm 1038.

Die Figuren 16 und 17 erläutern das Funktionsprinzip einer weiteren Ausführungsform 1800 für eine in der Figur 2 gezeigte Verstellvorrichtung 3. Die dargestellte Verstellvorrichtung 1800 ist dabei ohne ein Gehäuse abgebildet, um eine entsprechende Sicht auf Getriebebaugruppen in der Verstellvorrichtung zu ermöglichen.

In der Verstellvorrichtung 1800 aus Figur 16 ist ein Rautengetriebe 1801 mit einem Gelenkparallelogramm 1802 vorgesehen. Dieses Gelenkparallelogramm hat ein erstes Lenkerelement 1803, das über ein erstes Drehgelenk 1803a mit einem zweiten Lenkerelement 1804 verbunden ist. Dieses zweite Lenkerelement 1804 ist über ein Kugelgelenk 1809 mit einem dritten Lenkerelement 1805 verbunden. An dieses dritte Lenkerelement 1805 ist mit einem Drehgelenk 1805a ein viertes Lenkerelement 1806 angelenkt. Über ein Kugelgelenk 1807 ist dieses vierte Lenkerelement 1806 mit dem ersten Lenkerelement 1803 verbunden.

Das Gelenkparallelogramm 1802 ist über das Kugelgelenk 1807 an eine Basiseinheit 1808 und über das Kugelgelenk 1809 an eine Lastaufnahmeeinheit 1810 angelenkt.

Die Basiseinheit ist mit einem nicht weiter dargestellten Gleitlager an einem Deckelteil 1820 geführt. In entsprechender Weise liegt die Lastaufnahmeeinheit mit einem Gleitlager an einem Bodenteil 1821 an.

An dem Basisteil 1808 ist ein Haltearm 1823 angeordnet. Dieser Haltearm 1823 ragt durch eine Ausnehmung 1822 in dem Deckelteil 1820. An der Lastaufnahmeeinheit 1810 befindet sich ein Anschlussarm 1825. Entsprechend dem Haltearm 1823 ragt dieser Anschlussarm 1825 durch eine Ausnehmung 1824 im Bodenteil 1821.

Das Deckelteil 1820 und das Bodenteil 1821 sind über das nicht dargestellte Gehäuse starr verbunden.

Zum Bewegen der Verstellvorrichtung sind Antriebe 1811, 1812 und 1813 vorgesehen. Der Antrieb 1811 umfasst einen Elektromotor 1817, der eine Spindel 1814 antreibt. Diese Spindel wirkt auf eine Mutter 1826, die an dem ersten Drehgelenk 1803a angeordnet ist. Der Antrieb 1812 hat einen Elektromotor 1818, mit dem eine Spindel 1815 bewegt wird. Diese Spindel 1815 wirkt auf eine Mutter 1827 an dem Drehgelenk 1805a.

Der Antrieb 1813 ist mit einer Schlittenführung 1828 an dem Bodenteil 1821 aufgenommen und dort in einer Richtung parallel zu den Spindeln 1814 und 1815 verschiebbar. Dem Antrieb 1813 ist ein Elektromotor 1819 zugeordnet, der eine Spindel 1816 antreibt, welche auf ein Gewinde in dem Kugelgelenk 1809 wirkt.

Die Antriebe 1811, 1812 und 1813 sind an dem Bodenteil der Verstellvorrichtung 1800 abgestützt. Mittels der Antriebe 1811 und 1812 kann der Anschlussarm 1825 relativ zu dem Haltearm 1823 in Richtung der Spindeln 1814 und 1815 der Elektromotoren 1817 und 1818 bewegt werden. Senkrecht zu dieser Bewegungsrichtung ermöglicht in entsprechender Weise der Antrieb 1813 eine Relativbewegung von Anschlussarm 1825 und Haltearm 1823.

Mittels der Antriebe 1811 und 1812 kann der Anschlussarm 1825 relativ zu dem Haltearm 1823 in einer Richtung parallel zu den Spindeln 1814 und 1815 bewegt werden. Der

Antrieb 1813 gewährleistet eine Relativbewegung von Anschlussarm 1825 und Haltearm 1823 senkrecht zu dieser Richtung, indem das Gelenkparallelogramm 1802 verkippt wird. Das für eine solche Bewegung erforderliche Strecken des Gelenkparallelogramms 1802 wird dann über die Antriebe 1811 und 1812 gewährleistet.

Die Figur 18 zeigt einen Ausschnitt eines Stativs 2000a mit einer weiteren alternativen erfindungsgemäßen Ausführungsform für eine Verstellvorrichtung 2000, an dem ein Operationsmikroskop aufgenommen ist. Das Stativ 2000a hat einen Tragarm 2000b mit einer Basiseinheit 2001. An dieser Basiseinheit ist mit einer ersten Drehachse 2006 ein erstes Drehglied 2004 angelenkt. Dieses erste Drehglied 2004 trägt ein um eine zweite Drehachse 2007 drehbewegliches zweites Drehglied 2005. Mit einer dritten Drehachse 2008 ist an dem zweiten Drehglied 2005 eine Lastaufnahmeeinheit 2002 mit Operationsmikroskop 2010 angeordnet.

Bei der Verstellvorrichtung 2000 sind die erste Drehachse 2006 und die zweite Drehachse 2007 zueinander versetzt angeordnet. Ebenso sind die zweite Drehachse 2007 und die dritte Drehachse 2008 zueinander versetzt.

Das erste Drehglied 2004 und das zweite Drehglied 2005 sind als Schrägzyylinder ausgebildet, die vorzugsweise eine elliptische Querschnittsfläche aufweisen. Diese Form der Drehglieder ermöglicht, dass auch bei verdrehter Verstellvorrichtung keine scharfen Kanten auftreten, die eine Verletzungsgefahr hervorrufen könnten. Darüber hinaus sind solche Oberflächen leicht reinigbar und sterilisierbar.

Die Figur 19 zeigt eine Schnittansicht der Drehglieder 2004 und 2005 aus Figur 18 mit darin vorgesehenen Antrieben in Form von Elektromotoren 2101 und 2102. Die Elektromotoren 2101 und 2102 bewegen Antriebswellen 2106 und 2107, denen ein Antriebsritzel 2108 und 2109 zugeordnet ist. Diese Antriebsritzel 2108 und 2109 kämmen mit nicht weiter dargestellten Zahnkränzen. Die Antriebswelle 2108 steht unter einem Winkel zu einer Anschlussfläche 2110 des ersten Drehgliedes 2005 zur Basiseinheit 2001 aus Figur 18. In entsprechender Weise steht die Antriebswelle 2107 unter einem Winkel zur Anschlussfläche 2111 des zweiten Drehgliedes 2005. Vorzugsweise ist die Orientierung der

Antriebswellen 2106 und 2107 parallel zu der Mantelfläche 2111 und 2112 des ersten Drehgliedes 2004 und des zweiten Drehgliedes 2005.

Um eine besonders hohe Stabilität der Drehglieder 2004 und 2005 aus Figur 18 zu gewährleisten, haben diese die in den Figuren 21 bis 23 gezeigte wabenförmige Profilstruktur. Diese wabenförmige Profilstruktur ermöglicht insbesondere eine leichte Kabeldurchführung durch ein entsprechend ausgerüstetes Stativ für Operationsmikroskope.

Es sei bemerkt, dass sich die beschriebenen Verstellvorrichtungen grundsätzlich nicht nur für das Verfahren von an einem Stativ aufgenommener medizinisch optischer Ausrüstung eignet, sondern genauso gut für das bewegen eines Maschinentisches bei Werkzeugmaschinen eingesetzt werden kann.

Patentansprüche:



1. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Getriebe eine Koppelplatte (26) aufweist, die mit mindestens zwei Kraftübertragungselementen (27, 33; 28, 59) in Wirkverbindung steht, und bei einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit (30) relativ zu der Basiseinheit (21) sich wenigstens eines der Kraftübertragungselemente (27, 33, 28, 59) an der Koppelplatte (26) abrollt.

2. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungselemente als sich an der Koppelplatte abrollende Ketteneinheiten oder Riemeneinheiten ausgebildet sind.
3. Verstellvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungselemente zwei an Drehachsen gelagerte Radelemente (27, 33, 28, 59) umfassen.
4. Verstellvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtung der Drehachsen (32) der Radelemente (27, 33; 28, 59) zueinander orthogonal ist.
5. Verstellvorrichtung nach einem der Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Zahnrad (27, 33, 28, 59) ausgebildete Radelemente vorgesehen sind.

- 27
6. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Koppelplatte (29) vorgesehen ist, die mit den Kraftübertragungselementen (27, 33; 28, 59) in Wirkverbindung steht.
 7. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine als Zahnplatte (26, 29) ausgebildete Koppelplatte vorgesehen ist.
 8. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass den Kraftübertragungselementen ein Antrieb (38, 39) zugeordnet ist.
 9. Verstellvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb als elektrischer Antrieb (38, 39) ausgebildet ist.
 10. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Koppelplatte (29) eine Ausnehmung (40) zum durchführen von Kabeln aufweist.
 11. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Koppelplatte (26) mit der Basiseinheit (21) fest verbunden ist.
 12. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftübertragungselemente in einer mit der Basiseinheit fest verbundenen Lagereinheit gelagert sind.
 13. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Koppelplatte (29) mit der Lastaufnahmeeinheit (30) fest verbunden ist.
 14. Stativ (1) mit einem Trägerarm (7) zur Aufnahme einer Last, an dem eine Verstellvorrichtung (3) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 vorgesehen ist.
 15. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Getriebe (600) eine erste Gelenkkette (601) aufweist, die an einem ersten Halteteil (602) mit einem ersten Drehgelenk und einem zweiten Drehgelenk (604) gelagert ist und über ein drittes Drehgelenk (605) mit einer Basiseinheit (606) in Wirkverbindung steht, sowie eine zweite Viergelenkkette (607) umfasst, die an einem zweiten Halteteil (608) mit einem ersten Drehgelenk (609) und einem zweiten Drehgelenk (610) gelagert ist und über ein drittes Drehgelenk (611) mit einer Lastaufnahmeeinheit (612) in Wirkverbindung steht, wobei der erste Viergelenkkette (601) mit der zweiten Viergelenkkette (607) fest verbunden ist.

16. Verstellvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass zum bewegen einer Viergelenkkette (601, 607) ein Antrieb (613, 614) vorgesehen ist.
17. Verstellvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (613, 614) als Spindeltrieb (615, 616) mit Elektromotor (617, 618) ausgebildet ist.
18. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit ein Haltearm (619) angeordnet ist.
19. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lastaufnahmeeinheit (612) ein Anschlussarm (620) angeordnet ist.
20. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Halteteil (602) als Deckelteil ausgebildet ist.

21. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Halteteil (608) als Bodenteil ausgebildet ist.
22. Verstellvorrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (606) mit einem Gleitlager an dem Deckelteil geführt ist.
23. Verstellvorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelteil (602) eine Aussparung (621) für den Haltearm (619) aufweist.
24. Verstellvorrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (612) mit einem Gleitlager am Bodenteil (608) geführt ist.
25. Verstellvorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenteil (608) eine Aussparung (622) für den Anschlussarm (620) aufweist.
26. Verstellvorrichtung
- mit einer Basiseinheit und
- mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht.
- dadurch gekennzeichnet, dass
- das Getriebe (801) ein Hebelement (802) aufweist, das mit einem Kugelgelenk (803) in einem Halteteil (804) gelagert ist und mit der Basiseinheit (805) und der Lastaufnahmeeinheit (806) in Wirkverbindung steht.
27. Verstellvorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass zum bewegen des Hebelements (802) ein Antrieb (807, 808) vorgesehen ist.

28. Verstellvorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Spindeltriebe (809, 810) mit Elektromotor (811, 812) vorgesehen sind.
29. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkverbindung von Hebeelement (802) und Basiseinheit (805) als Kugelgelenk (813) ausgebildet ist.
30. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkverbindung von Hebeelement (802) und Lastaufnahmeeinheit (806) als Kugelgelenk (814) ausgebildet ist.
31. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit (805) ein Haltearm (820) angeordnet ist.
32. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lastaufnahmeeinheit (806) ein Anschlussarm (817) angeordnet ist.
33. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (605) mit einem Gleitlager an einem Deckelteil (815) eines Gehäuses geführt ist.
34. Verstellvorrichtung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelteil (815) eine Ausnehmung (816) zur Bewegung eines Anschlussarms (817) aufweist.
35. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (806) mit einem Gleitlager an einem Bodenteil (818) eines Gehäuses geführt ist.
36. Verstellvorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenteil (818) eine Ausnehmung (819) zur Bewegung eines Haltearms (820) aufweist.

37. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Getriebe (1003) wenigstens ein Bandelement (1004, 1005, 1006, 1007) umfasst, um eine Bewegung der Basiseinheit (1001) mit einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit (1002) zu koppeln.

38. Verstellvorrichtung nach Anspruch 37, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (1003) ein erstes Bandelementpaar (1004, 1005) und ein zweites Bandelementpaar (1006, 1007) umfasst, um eine Bewegung der Basiseinheit (1001) mit einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit (1002) zu koppeln.

39. Verstellvorrichtung nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bandelementpaar (1004, 1005) und das zweite Bandelementpaar (1006, 1007) zueinander orthogonal geführt sind.

40. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 39, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (1001) mit einem Gleitlager an einer ersten Halteeinheit (1008) geführt ist.

41. Verstellvorrichtung nach Anspruch 40, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Halteeinheit (1008) als Deckelteil eines Gehäuses ausgebildet ist.

42. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 41, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (1002) mit einem Gleitlager an einer zweiten Halteeinheit (1009) geführt ist.
43. Verstellvorrichtung nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Halteeinheit (1009) als Bodenteil eines Gehäuses ausgebildet ist.
44. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 43, dadurch gekennzeichnet, dass ein Antrieb (1010) vorgesehen ist, um die Lastaufnahmeeinheit (1009) relativ zu der Basiseinheit (1002) zu bewegen.
45. Verstellvorrichtung nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (1010) einen ersten Elektromotor (1011) mit einem ersten Spindeltrieb (1012) und einen zweiten Elektromotor (1013) mit einem zweiten Spindeltrieb (1014) umfasst.
46. Verstellvorrichtung nach Anspruch 45, soweit Anspruch 45 auf Anspruch 40 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Spindeltrieb und der zweite Spindeltrieb (1014) an der ersten Halteeinheit (1008) gelagert ist.
47. Verstellvorrichtung nach Anspruch 46, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (1010) ein erstes Lenkerelement (1015) umfasst, das an einer auf dem ersten Spindeltrieb (1012) geführten ersten Mutter (1016) und an der Basiseinheit (1001) angelenkt ist.
48. Verstellvorrichtung nach Anspruch 46 oder 47, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (1010) ein zweites Lenkerelement (1017) umfasst, das auf einer auf dem ersten Spindeltrieb (1012) geführten zweiten Mutter (1018) und an der Basiseinheit (1001) angelenkt ist.
49. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 46 bis 48, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (1010) ein drittes Lenkerelement (1019) umfasst, das auf einer auf

dem zweiten Spindeltrieb (1014) geführten dritten Mutter (1020) und an der Basiseinheit (1001) angelenkt ist.

50. Verstellvorrichtung nach Anspruch 49, soweit Anspruch 49 auf Anspruch 48 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Lenkerelement (1015) und das dritte Lenkerelement (1017) zueinander parallel sind.
51. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 50, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandlelement (1004, 1005, 1006, 1007) mit einer Gleitbuchse (1021, 1022, 1023, 1024) auf einer mit der Basiseinheit (1001) fest verbundenen Führungswelle (1025, 1026, 1027, 1028) geführt ist.
52. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 51, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandlelement mit einer Gleitbuchse (1021, 1022, 1023, 1024) mit einer auf der Lastaufnahmeeinheit (1002) fest verbundenen Führungswelle (1029, 1030, 1031, 1032) geführt ist.
53. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 52, dadurch gekennzeichnet, dass das Bandlelement (1004, 1005, 1006, 1007) über eine Umlenkrolle (1033, 1034, 1035, 1036) geführt ist.
54. Verstellvorrichtung nach Anspruch 53, soweit Anspruch 53 auf Anspruch 40 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkrolle (1033, 1034, 1035, 1036) in einer Lagerung aufgenommen ist, welche relativ zu der ersten Halteeinheit (1008) festliegt.
55. Verstellvorrichtung nach Anspruch 54 oder Anspruch 53, soweit Anspruch 53 auf Anspruch 42 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkrolle (1033, 1034, 1035, 1036) in einer Lagerung aufgenommen ist, welche relativ zu der zweiten Halteeinheit (1009) festliegt.

56. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 55, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit (1001) ein erster Haltearm (1037) ausgebildet ist.
57. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 37 bis 56, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lastaufnahmeeinheit (1002) ein Anschlussarm (1038) ausgebildet ist.
58. Verstellvorrichtung nach Anspruch 56, soweit Anspruch 56 auf Anspruch 40 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Halteeinheit (1008) eine Ausnehmung (1039) für den ersten Haltearm (1037) aufweist.
59. Verstellvorrichtung nach Anspruch 57, soweit Anspruch 57 auf Anspruch 42 zurückbezogen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Halteeinheit (1009) eine Ausnehmung (1040) für einen Anschlussarm (1038) aufweist.
60. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Getriebe (1801) ein Gelenkparallelogramm (1802) aus einem ersten Lenkerelement (1803), einem zweiten Lenkerelement (1804), einem dritten Lenkerelement (1805) und einem vierten Lenkerelement (1806) umfasst, das mit einem ersten Kugelgelenk (1807) an der Basiseinheit (1808) mit einem zweiten Kugelgelenk (1809) an der Lastaufnahmeeinheit (1810) gelagert ist.

61. Verstellvorrichtung nach Anspruch 60, dadurch gekennzeichnet, dass zum bewegen des Gelenkparallelogramms (1802) ein Antrieb (1811, 1812, 1813) vorgesehen ist.

62. Verstellvorrichtung nach Anspruch 61, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb drei Spindeltriebe (1814, 1815, 1816) mit Elektromotor (1817, 1818, 1819) umfasst.
63. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 60 bis 62, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basiseinheit (1808) ein Haltearm (1823) angeordnet ist.
64. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 60 bis 63, dadurch gekennzeichnet, dass an der Lastaufnahmeeinheit (1810) ein Anschlussarm (1825) angeordnet ist.
65. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 60 bis 64, dadurch gekennzeichnet, dass die Basiseinheit (1108) mit Gleitlager an einem Deckelteil (1820) eines Gehäuses geführt ist.
66. Verstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 60 bis 65, dadurch gekennzeichnet, dass die Lastaufnahmeeinheit (1810) mit einem Gleitlager an einem Bodenteil (1821) eines Gehäuses geführt ist.
67. Verstellvorrichtung nach Anspruch 66, dadurch gekennzeichnet, dass das Bodenteil 1821 eine Ausnehmung (1822) zur Bewegung des Haltearms (1823) aufweist.
68. Verstellvorrichtung nach Anspruch 65, dadurch gekennzeichnet, dass das Deckelteil (1820) eine Ausnehmung (1824) zur Bewegung des Anschlussarms (1825) aufweist.
69. Verstellvorrichtung

mit einer Basiseinheit und

mit einer Lastaufnahmeeinheit, die durch ein Getriebe gekoppelt sind, das eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit relativ zu der Basiseinheit in zwei

unterschiedlichen

Richtungen

ermöglicht,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Basiseinheit (2001) mit der Lastaufnahmeeinheit (2002) über ein erstes Drehglied (2004) und ein zweites Drehglied (2005) gekoppelt ist, wobei das erste Drehglied (2004) um eine erste Drehachse (2006) drehbar an der Basiseinheit (2001) aufgenommen ist, das zweite Drehglied (2005) um eine zweite Drehachse (2007) drehbar an dem ersten Drehglied (2005) aufgenommen ist, und die Lastaufnahmeeinheit (2002) um eine dritte Drehachse (2008) drehbar an dem zweiten Drehglied (2005) aufgenommen ist, wobei die erste Drehachse (2006) und die zweite Drehachse (2007) sowie die zweite Drehachse (2007) und die dritte Drehachse (2008) zueinander versetzt sind, und wobei das erste Drehglied (2004) und das zweite Drehglied (2005) als Schrägzyylinder ausgebildet sind.

70. Verstellvorrichtung nach Anspruch 69, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens einem Drehglied zum Antrieb ein Elektromotor (2101, 2102) zugeordnet ist.
71. Verstellvorrichtung nach Anspruch 69 oder Anspruch 70, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Drehglied eine wabenförmige Profilstruktur aufweist.

Zusammenfassung:

(Fig. 2)

Die Erfindung betrifft eine Verstellvorrichtung (3) mit einer Basiseinheit (21) und mit einer Lastaufnahmeeinheit (30). Die Basiseinheit (21) und die Lastaufnahmeeinheit (30) sind durch ein Getriebe gekoppelt, welches eine Bewegung der Lastaufnahmeeinheit (30) relativ zu der Basiseinheit (21) in zwei unterschiedlichen Richtungen ermöglicht. Das Getriebe weist eine Koppelplatte (26) auf, die mit zwei Kraftübertragungselementen (27, 33; 28, 59) in Wirkverbindung steht. Wenigstens eines dieser Kraftübertragungselemente (27, 33; 28, 59) rollt sich bei einer Bewegung der Lastaufnahmeeinheit (30) relativ zu der Basiseinheit (21) an der Koppelplatte (26) ab.

03024P

2/18

Fig. 2

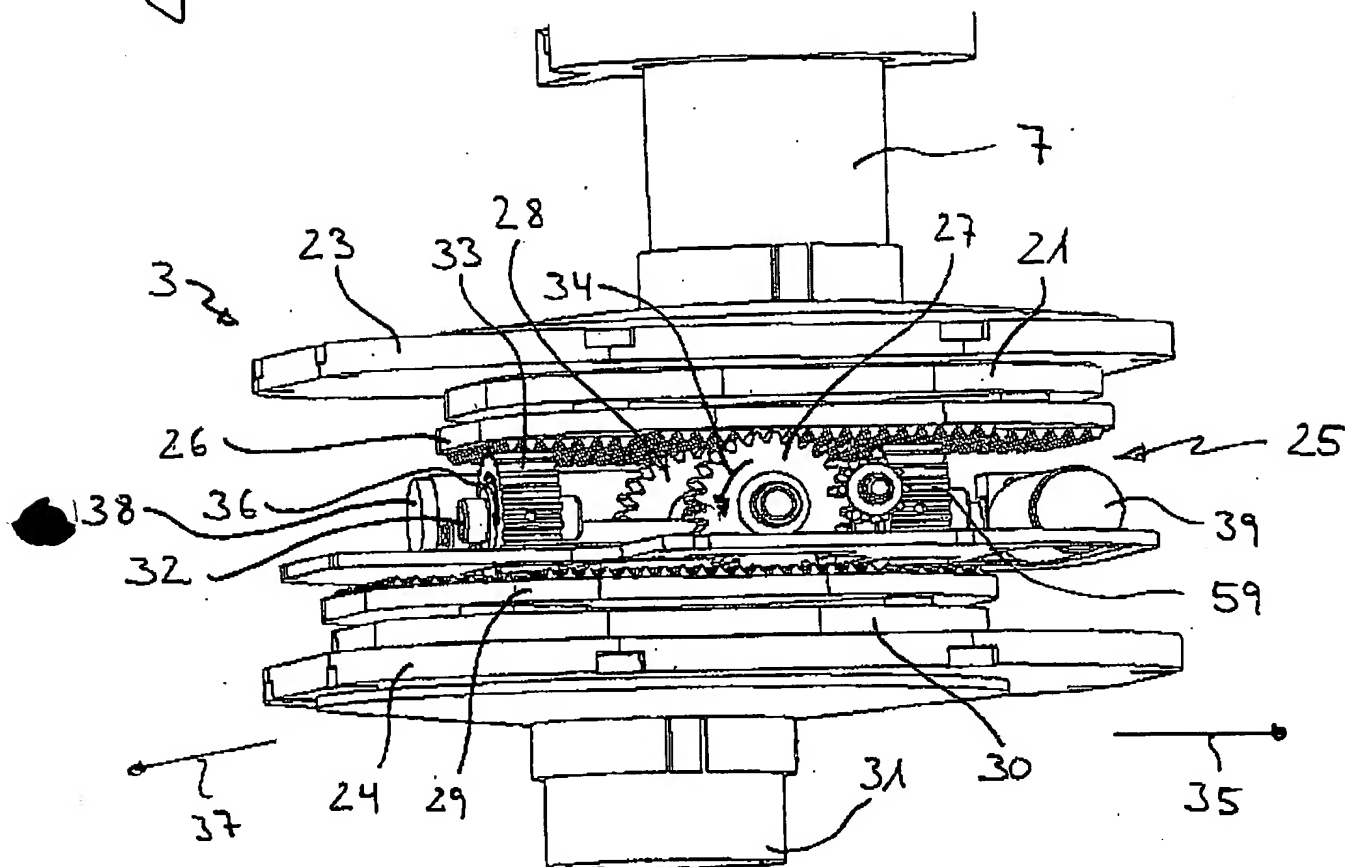
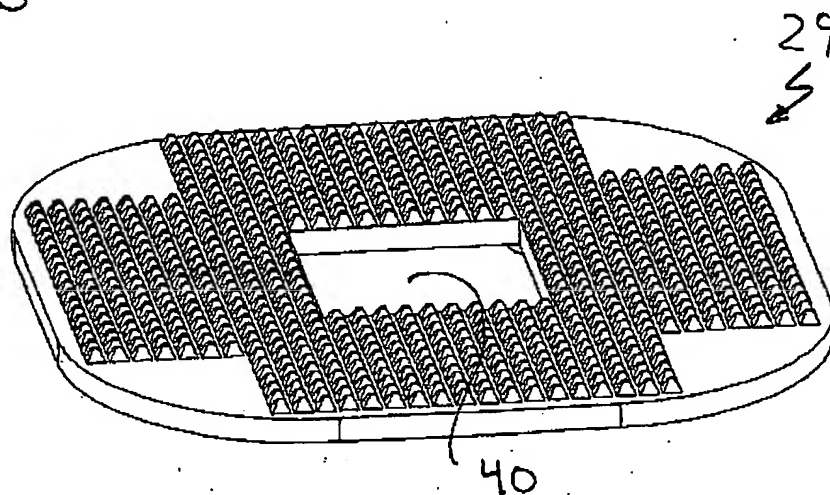


Fig. 3



U3024 P (30)
3/18

Fig. 4

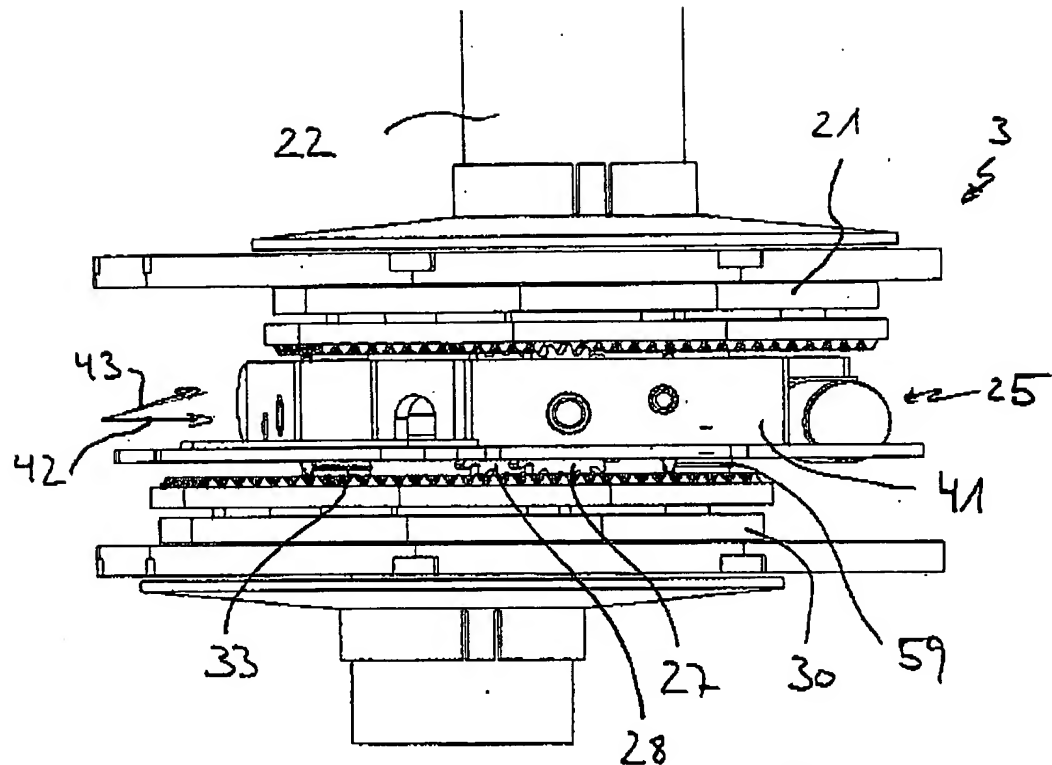
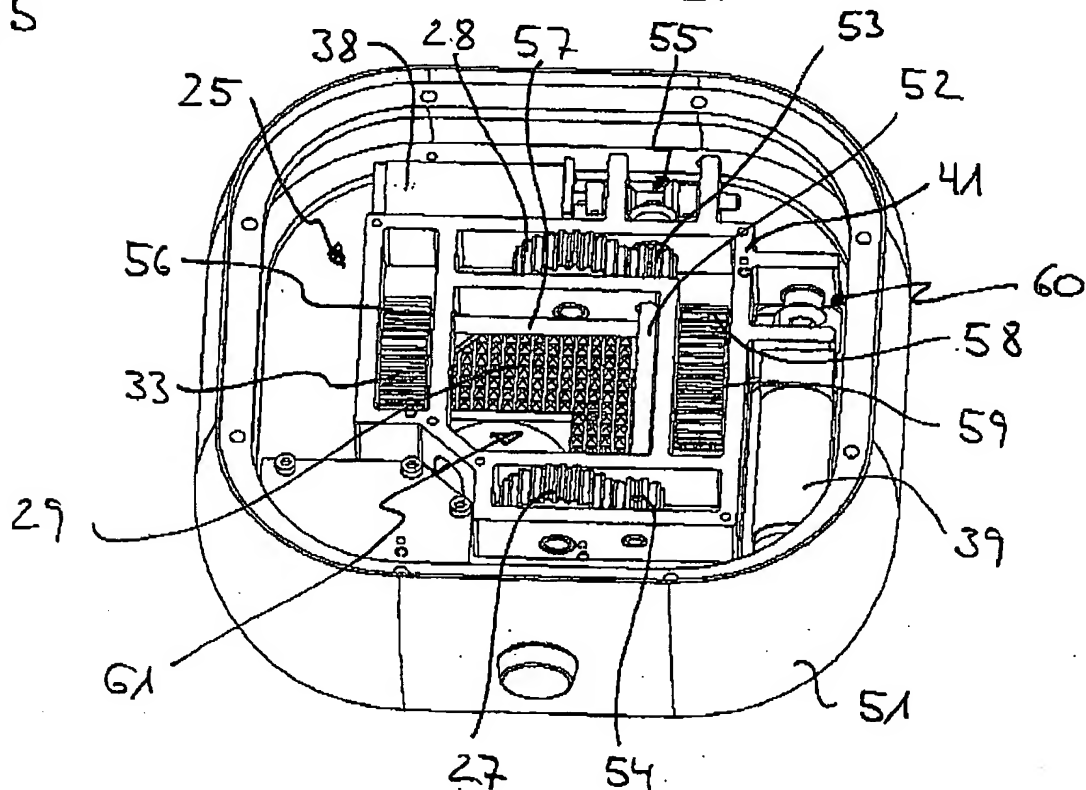
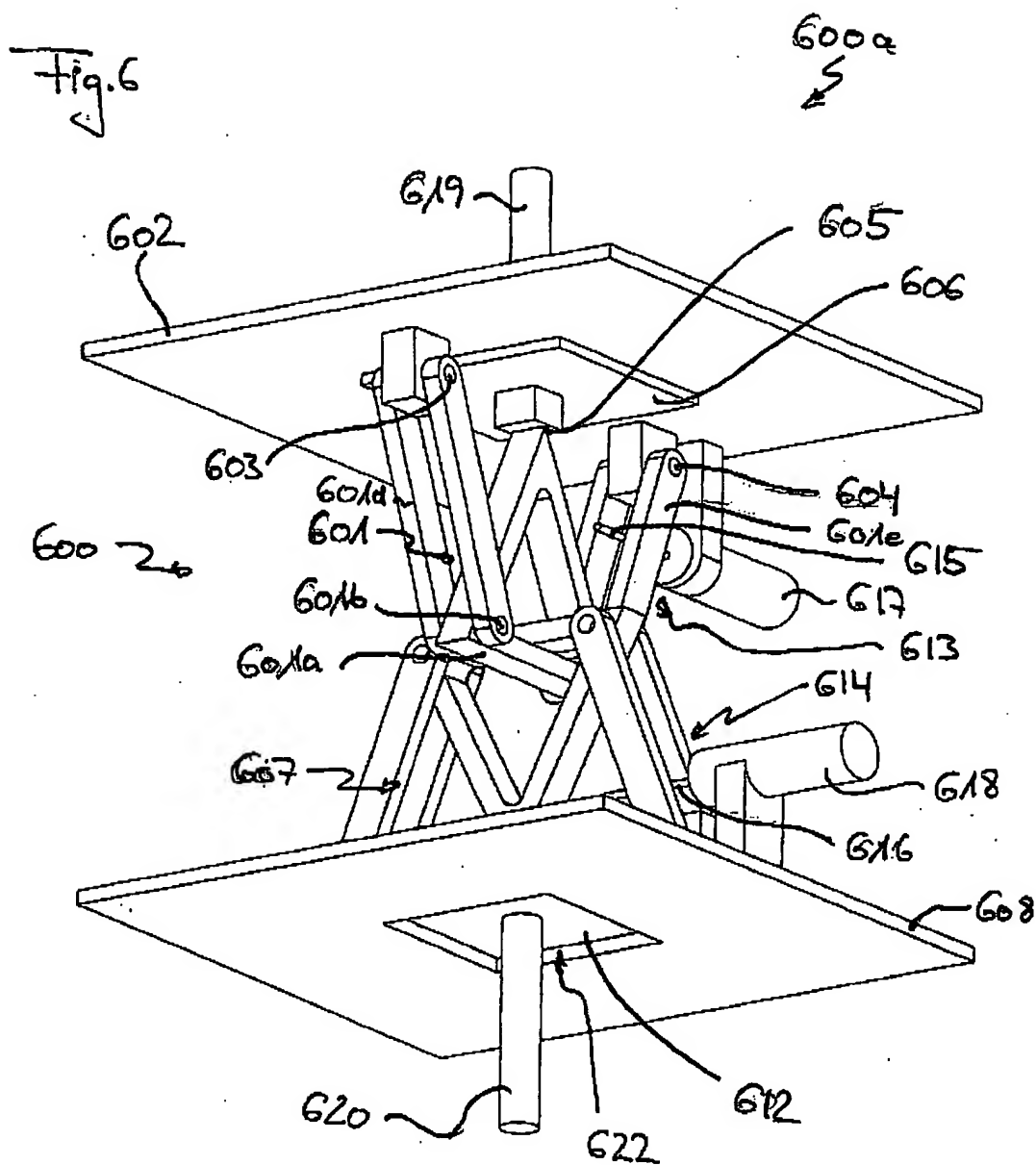


Fig. 5



030247

4/18

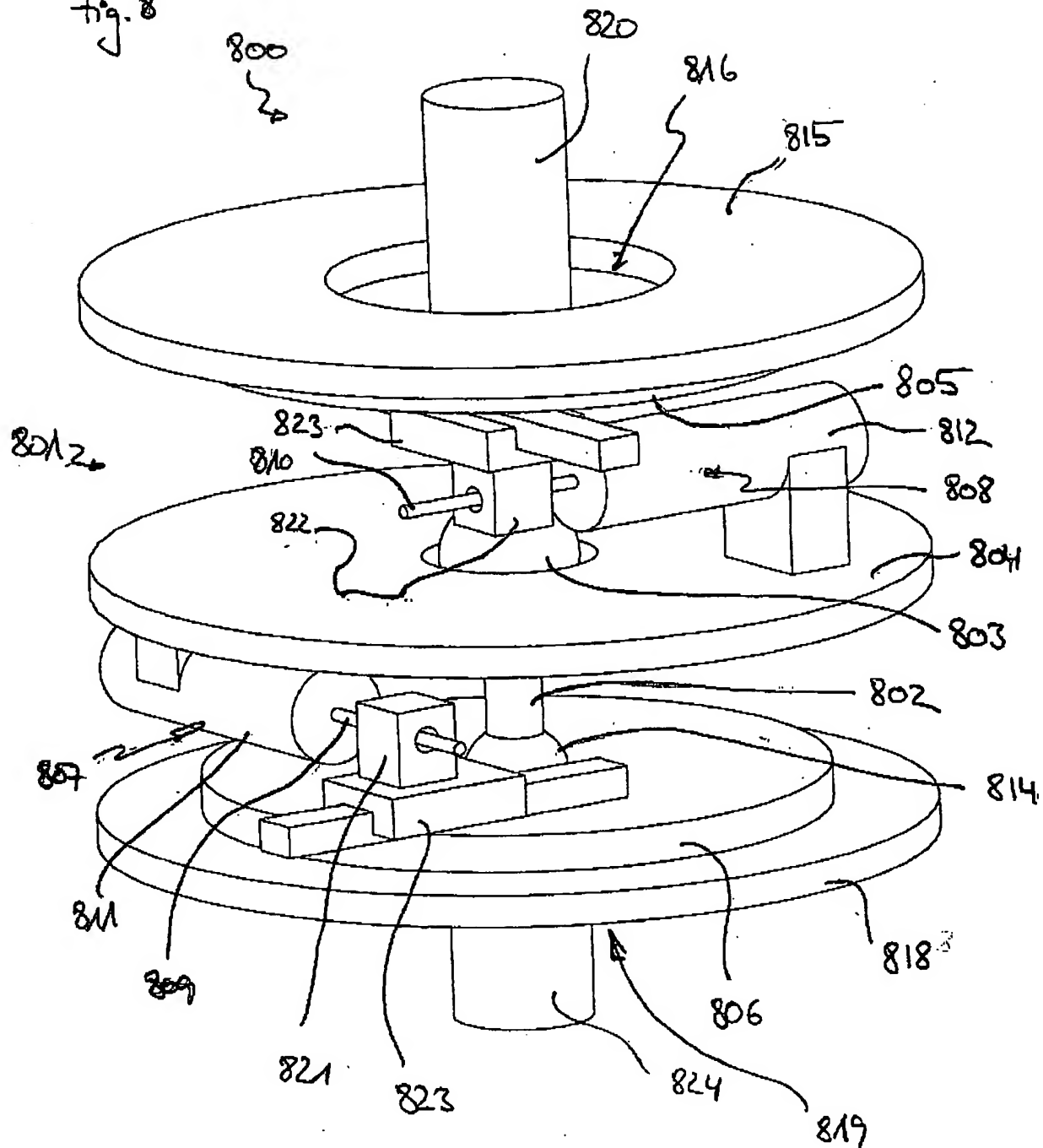


03024P

6118

36

Fig. 8

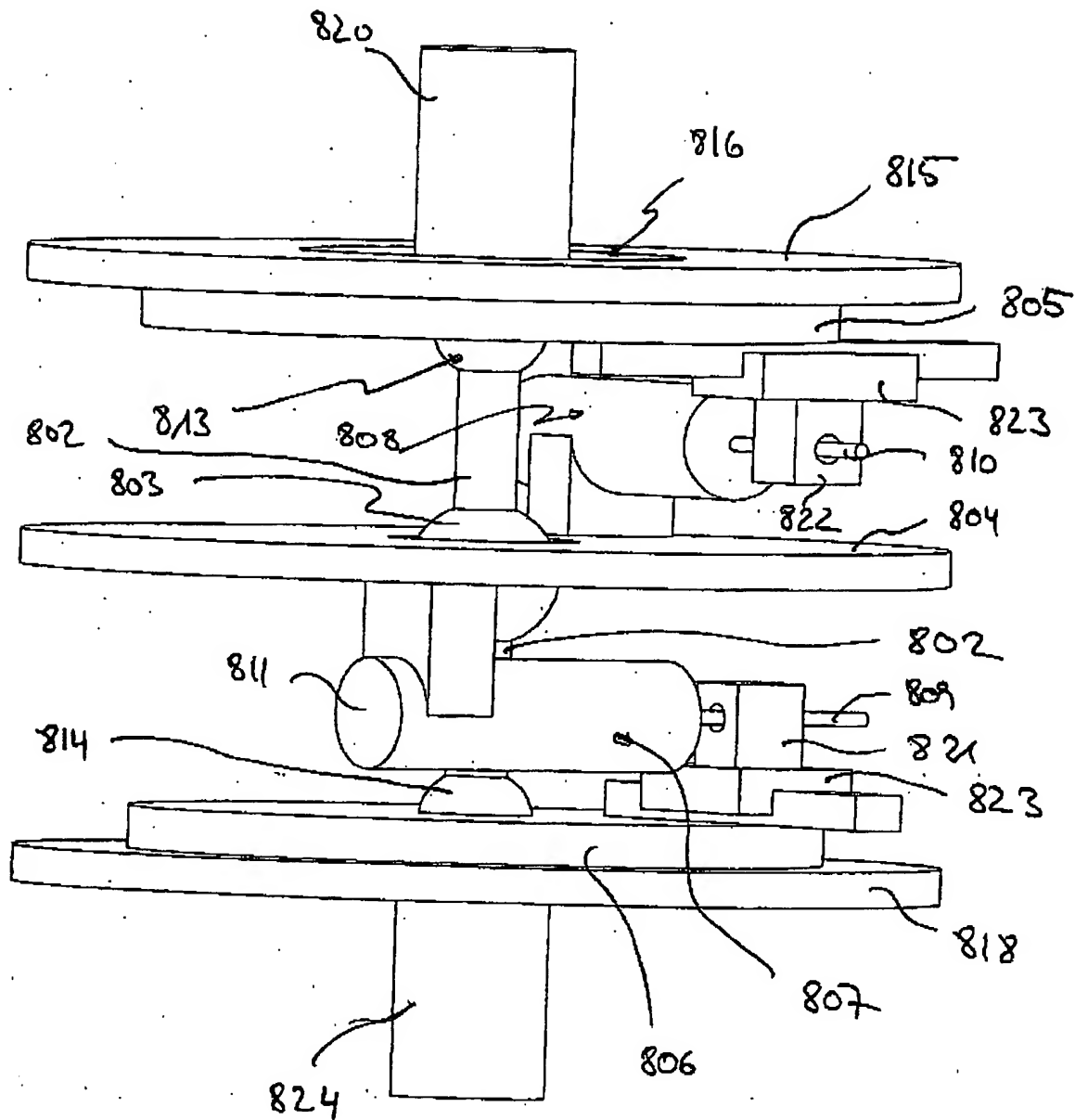


03024P

7118

37

Fig. 9

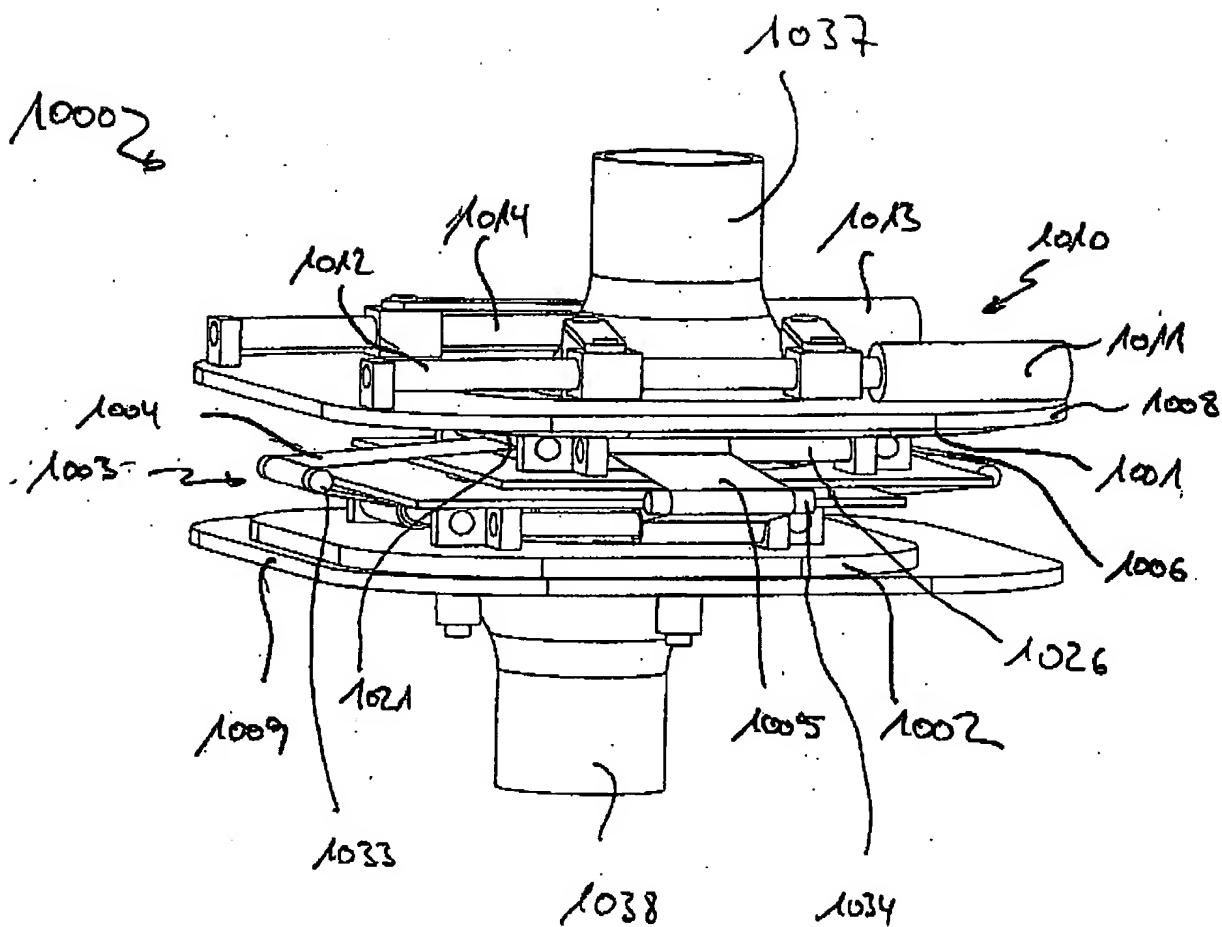


03024P

8/18

31

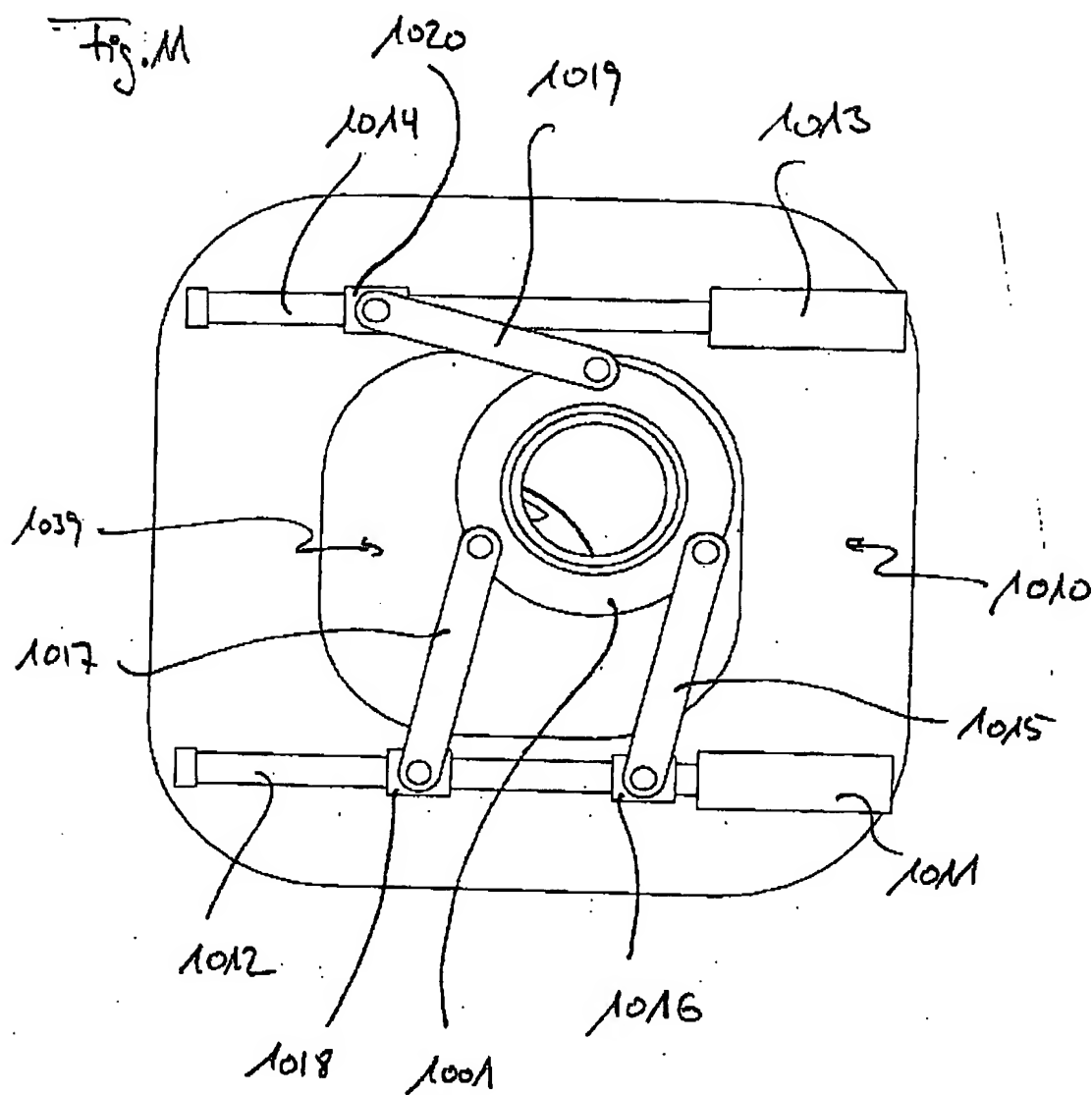
Fig. 10



03024P

9118

34

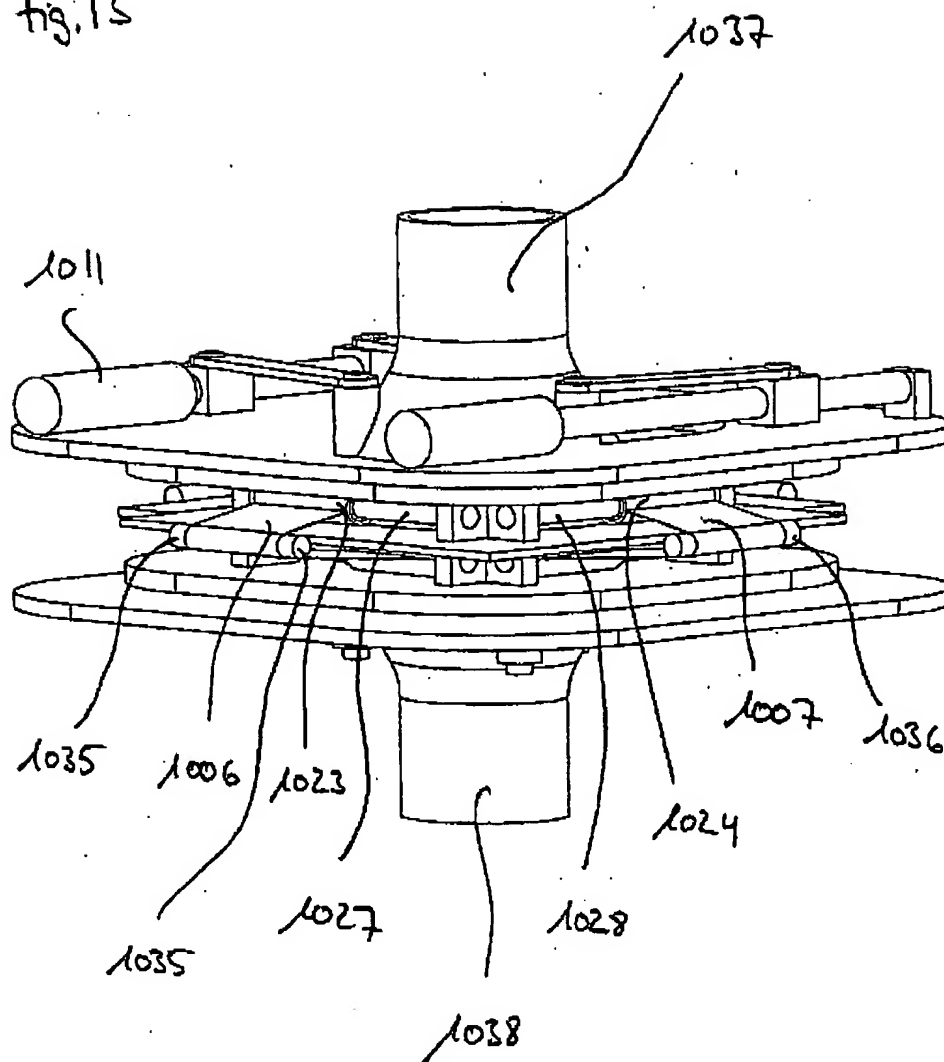


03024 P

M118

4.1

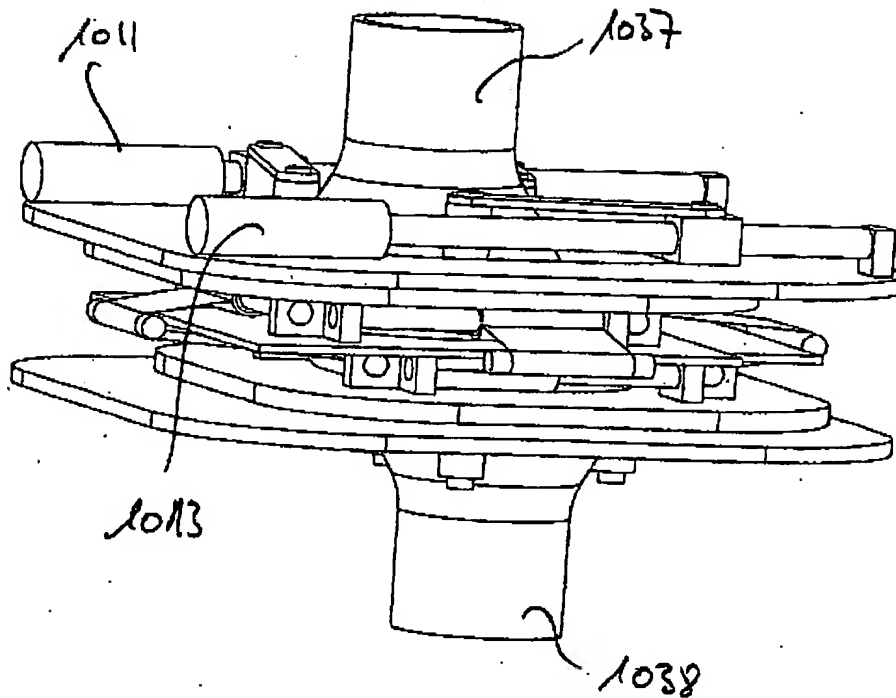
Fig. 13



03024 P

12/18

fig. 14

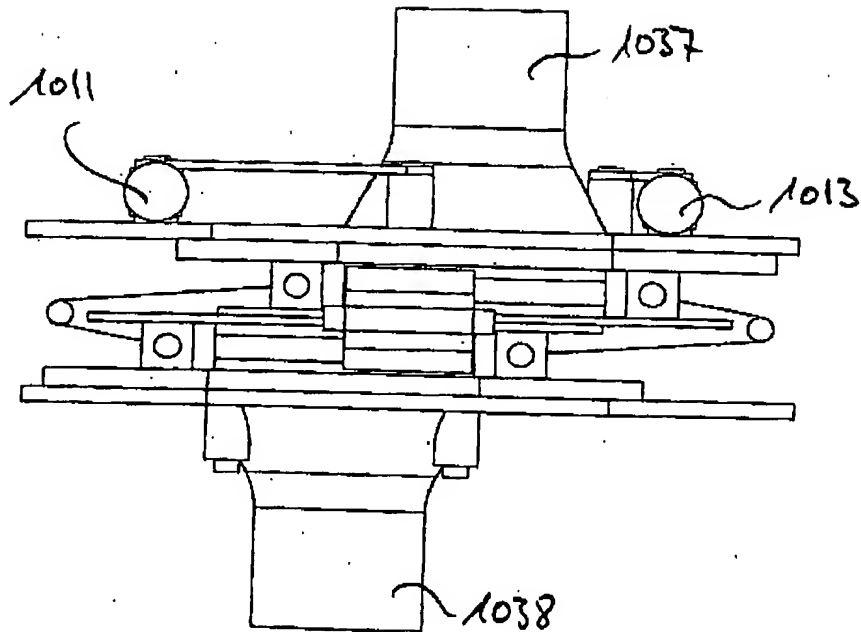


03024 P

13/18

43

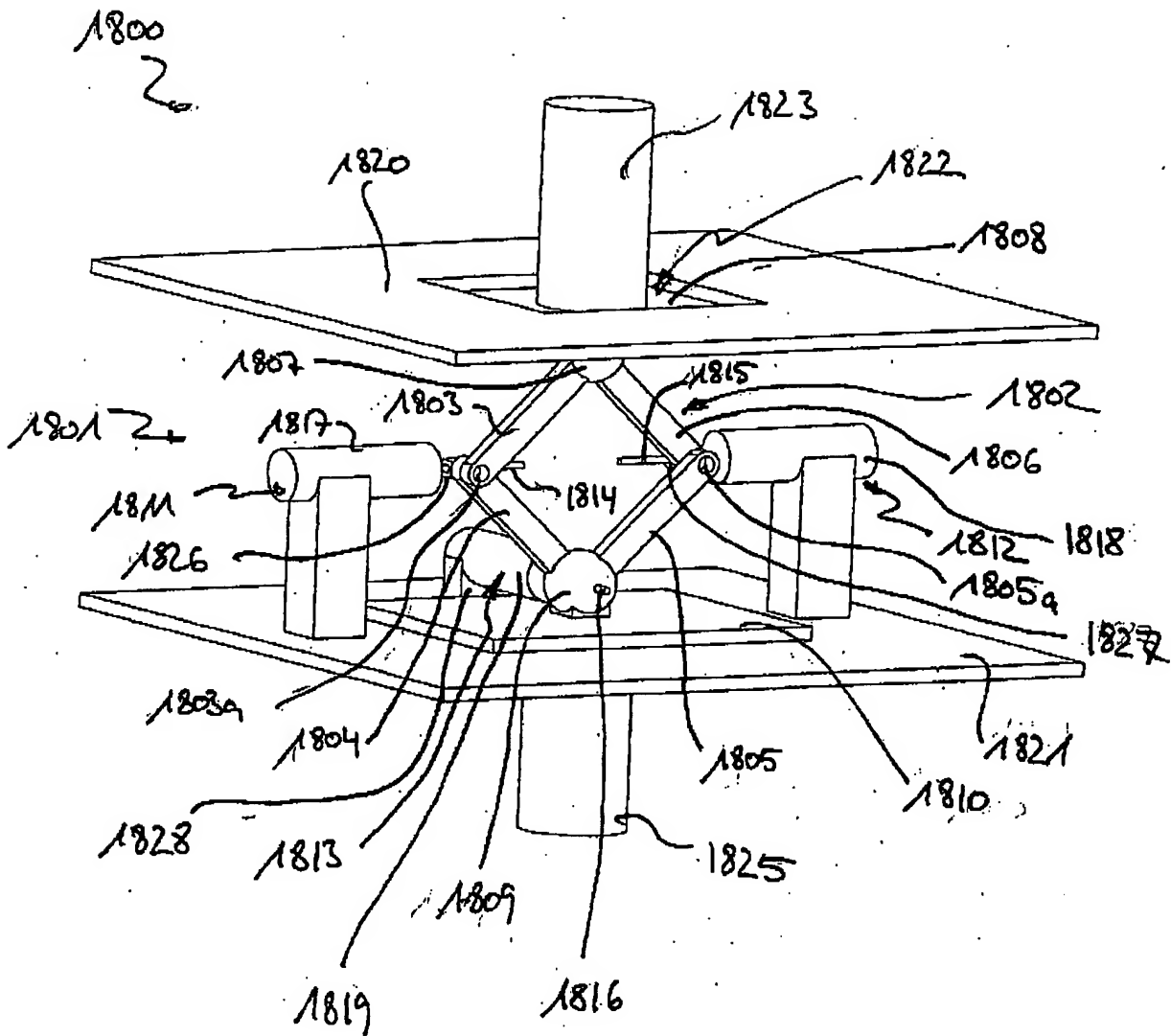
fig. 15



03024 P

14/18

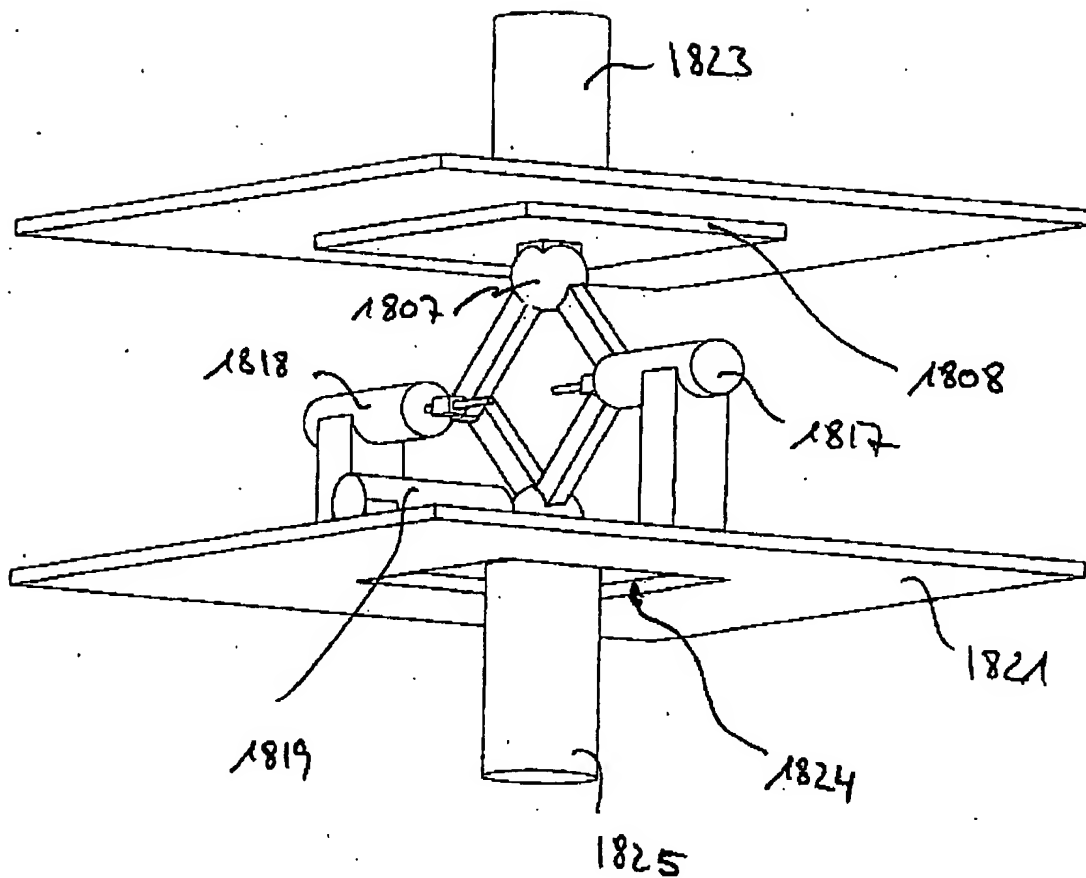
fig. 16



03024 P

15/18

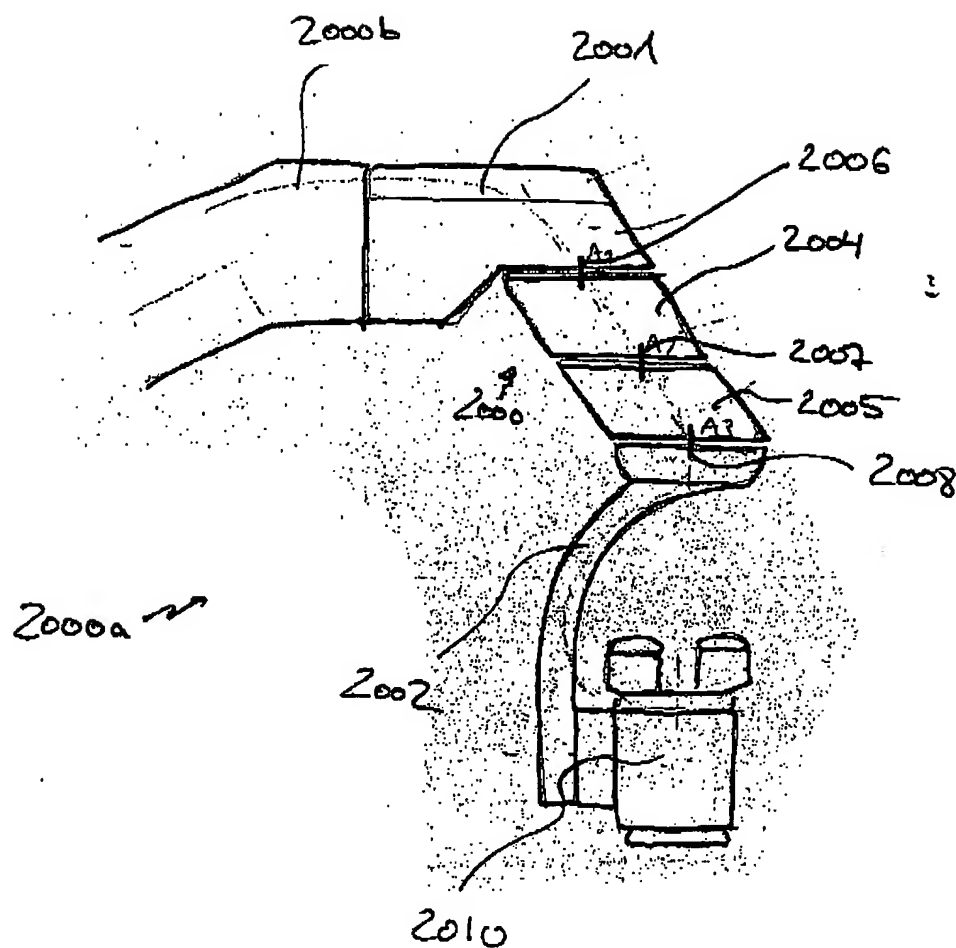
fig. 17



03024 P

16/18

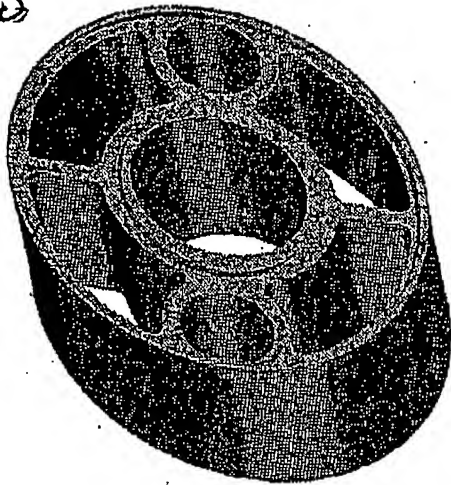
Fig. 18



03024 P

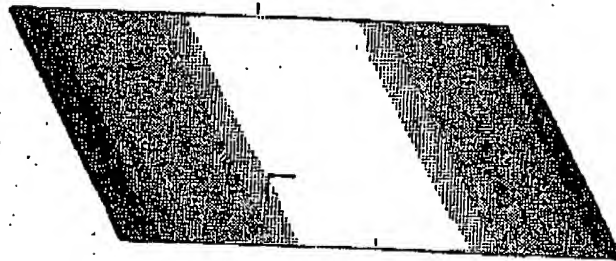
18/18

Fig. 20



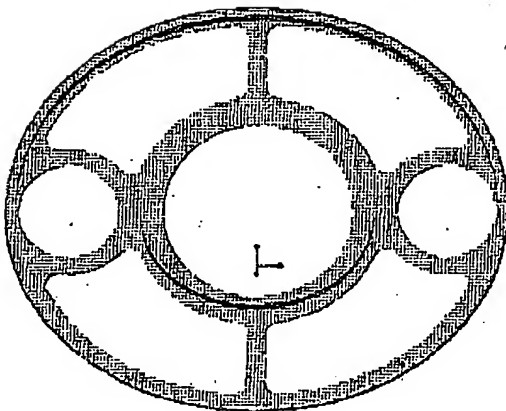
2004

Fig. 21



2004

Fig. 22



2004